

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Seung-Yong SONG, et al.

Art Unit: TBD

Appl. No.: To Be Assigned

Examiner: TBD

Filed: Concurrently Herewith

Atty. Docket: 6161.0107.US

For: **ELECTROLUMINESCENCE DEVICE**

Claim For Priority Under 35 U.S.C. § 119 In Utility Application

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

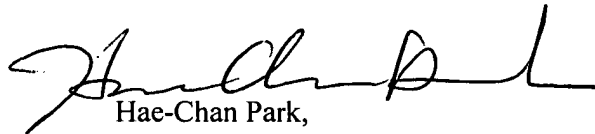
Sir:

Priority under 35 U.S.C. §119 is hereby claimed to the following priority document(s), filed in a foreign country within twelve (12) months prior to the filing of the above-referenced United States utility patent application:

Country	Priority Document Appl. No.	Filing Date
KOREA	10-2003-0016013	March 14, 2003
KOREA	10-2003-0038514	June 14, 2003

A certified copy of Korean Patent Application No. 10-2003-0016013 and 10-2003-0038514 are enclosed. Prompt acknowledgment of this claim is respectfully requested.

Respectfully submitted,


Hae-Chan Park,
Reg. No. 50,114

Date: December 3, 2003
McGuireWoods LLP
1750 Tysons Boulevard, Suite 1800
McLean, VA 22102
Telephone No. 703-712-5365
Facsimile No. 703-712-5280



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0016013
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 03월 14일
Date of Application MAR 14, 2003

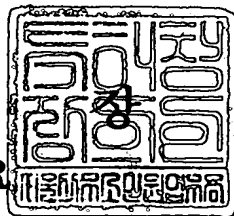
출원인 : 삼성에스디아이 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG SDI CO., LTD.



2003 년 05 월 14 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0007
【제출일자】	2003.03.14
【국제특허분류】	H05B
【발명의 명칭】	전계발광소자
【발명의 영문명칭】	Electroluminescence device
【출원인】	
【명칭】	삼성에스디아이 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001805-8
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-050326-4
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-004535-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	송승용
【성명의 영문표기】	SONG, Seung Yong
【주민등록번호】	720728-1009743
【우편번호】	445-973
【주소】	경기도 화성군 태안읍 반월리 870번지 신영통현대아파트 405동 902호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박진우
【성명의 영문표기】	PARK, Jin Woo
【주민등록번호】	681226-1478316
【우편번호】	449-846

【주소】 경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 삼성5차아파트 진산마을
507동 604호

【국적】 KR

【심사청구】 청구

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
이영필 (인) 대리인
이해영 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	22 면	22,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	17 항	653,000 원
【합계】	704,000 원	

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 대기 중의 수분이 전계발광소자의 내부로 침투하는 것을 최소화함으로써, 수명이 연장된 전계발광소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은:

발광부와 이를 구동하기 위한 도선들이 형성된 기판, 및 상기 발광부를 밀봉하는 밀봉부재를 구비한 전계발광소자로서, 상기 기판 및 밀봉부재의 밀봉부들의 적어도 일측에는 접착제가 수용된 요홈이 형성된 것을 특징으로 하는 전계발광소자를 제공한다.

【대표도】

도 5a

【명세서】

【발명의 명칭】

전계발광소자{Electroluminescence device}

【도면의 간단한 설명】

도 1 은 종래의 전계발광소자를 도시하는 단면도이고,

도 2 는 패시브 매트릭스 방식의 전계발광소자를 도시하는 일부절개 사시도이고,

도 3a 는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 전계발광소자를 도 2 의 III-III에 대응하는 위치에서 취하여 도시한 단면도이고,

도 3b 는 제 1 실시예의 변형예를 도 2 의 III-III에 대응하는 위치에서 취하여 도시한 단면도이고,

도 4a 는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 전계발광소자를 도 2 의 III-III에 대응하는 위치에서 취하여 도시한 단면도이고,

도 4b 는 제 2 실시예의 변형예를 도 2 의 III-III에 대응하는 위치에서 취하여 도시한 단면도이고,

도 5a 는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 전계발광소자를 도 2 의 III-III에 대응하는 위치에서 취하여 도시한 단면도이고,

도 5b 는 제 3 실시예의 변형예를 도 2 의 III-III에 대응하는 위치에서 취하여 도시한 단면도이고,

도 6a 는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 전계발광소자를 도 2 의 III-III에 대응하는 위치에서 취하여 도시한 단면도이고,

도 6b 는 제 4 실시예의 변형예를 도 2 의 III-III에 대응하는 위치에서 취하여 도시한 단면도이고,

도 7a 는 본 발명의 제 5 실시예에 따른 전계발광소자를 도 2 의 III-III에 대응하는 위치에서 취하여 도시한 단면도이고,

도 7b 는 제 5 실시예의 변형예를 도 2 의 III-III에 대응하는 위치에서 취하여 도시한 단면도이고,

도 8a 는 본 발명의 제 6 실시예에 따른 전계발광소자를 도 2 의 III-III에 대응하는 위치에서 취하여 도시한 단면도이고,

도 8b 는 제 6 실시예의 변형예를 도 2 의 III-III에 대응하는 위치에서 취하여 도시한 단면도이고,

도 9 는 액티브 매트릭스 방식의 전계발광소자의 회로도이고,

도 10 은 도 9 중 확대된 부분의 물리적 구조를 개략적으로 도시한 개략도이고,

도 11a 는 본 발명의 제 7 실시예에 따른 전계발광소자의 단면을 도시한 단면도이고,

도 11b 는 제 7 실시예의 변형예를 도시한 단면도이고,

도 12a 는 본 발명의 제 8 실시예에 따른 전계발광소자의 단면을 도시한 단면도이고,

도 12b 는 제 8 실시예의 변형예를 도시한 단면도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

100, 200: 전계발광소자 110, 281: 기판

111, 121, 289a, 281a: 밀봉부 115, 260: 발광부

120A: 메탈캡 120B: 유리캡

120C, 289A: 밀봉판 120D, 289B: 밀봉필름

130, 290: 요홈 131, 291: 접착제

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <27> 본 발명은 전계발광소자에 관한 것으로서, 더 상세하게는 밀봉성이 향상된 전계발광소자에 관한 것이다.
- <28> 전계발광소자는 능동발광형 표시소자로서, 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어서 차세대 표시소자로서 주목을 받고 있다. 이러한 전계발광소자는 발광층을 형성하는 물질이 무기물인가 유기물인가에 따라 무기전계발광소자와 유기전계발광소자로 구분된다.
- <29> 도 1 에는 미국특허 제6,489,719호의 유기전계발광소자가 개시되어 있다. 이 유기전계발광소자(1)는 양극(3), 음극(5), 상기 양극과 음극 사이에 개재된 발광층(4)이 순차적으로 적층된 기판(2)과, 이 기판을 밀봉하는 밀봉부재(6)를 구비한다. 상기 유기발광소자의 발광층은 수분에 매우 취약한 물성을 갖기 때문에, 대기 중에 있는 수분은 가능한 상기 발광층으로부터 격리되어야 한다.
- <30> 그러나 상기 기판과 밀봉부재 자체는 수분을 완벽히 차단할 수 있더라도 이들을 서로 접착시키는 접착제(7)는 수분을 완벽히 차단할 수 없다. 또한 기판과 밀봉부재 간의

틈새없는 접착을 위하여는 접착제를 상기 기관과 밀봉부재 중의 일측에 충분히 도포하여야 하므로 접착제의 도포높이를 낮추는 데에는 한계가 있다. 따라서 도 1 에 도시된 바와 같이 기관과 밀봉부재 간의 간격(t)이 곧 접착제의 높이인 구조를 갖는 전계발광소자의 경우에는 상기 간격이 통상 수십 내지 수백 마이크로미터가 되는데, 이는 대기 중의 수분이 상기 발광층으로 침투하는 것을 충분히 저지하기는 어렵다는 문제점이 있다.

<31> 상기 문제점을 해결하기 위하여, 밀봉부재(6)와 기관(2) 사이에 흡습제를 넣어서 접착제를 통하여 침투한 수분이 상기 흡습제에 흡수되도록 함으로써, 수분이 상기 발광층에 도달하는 것을 저지하는 것도 가능하나, 흡습제의 양에도 한계가 있다는 문제점이 남는다.

<32> 상기 문제점들은 전계발광소자의 수명의 한계라는 문제점으로 이어진다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<33> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하여, 대기 중의 수분이 전계발광소자의 내부로 침투하는 것을 최소화함으로써, 수명이 연장된 전계발광소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<34> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 발광부와 이를 구동하기 위한 도선들이 형성된 기관, 및 상기 발광부를 밀봉하는 밀봉부재를 구비한 전계발광소자로서, 상기 기관 및 밀봉부재의 밀봉부들의 적어도 일측에는 접착제가 수용된 요홈이 형성된 것을 특징으로 하는 전계발광소자를 제공한다.

- <35> 상기 요홈이 형성된 밀봉부의 적어도 일부는 기판 또는 밀봉부재의 가장자리에 위치될 수 있다.
- <36> 상기 요홈은 $1\mu\text{m}$ 내지 $200\mu\text{m}$ 의 깊이와 0.5mm 내지 3mm 의 폭을 갖는 것이 바람직하다.
- <37> 상기 밀봉부의 주변부는 접착제 내에 매설된 스페이서에 의해 일정 간격으로 이격되거나, 또는 서로 밀착될 수 있다.
- <38> 상기 밀봉부재는 상기 발광부로부터 이격된 중앙부를 구비한 메탈캡 또는 유리캡일 수 있다.
- <39> 상기 밀봉부재는 밀봉판일 수 있으며, 상기 밀봉판은 상기 발광부와 밀착되는 것이 바람직하다. 또한 상기 발광부의 발광층과 상기 밀봉판 사이에는 $0.1\mu\text{m}$ 내지 $0.3\mu\text{m}$ 의 간격이 형성되는 것이 바람직하다. 나아가 상기 발광부 상에는 발광부를 보호하기 위한 보호층이 형성되고, 이 보호층은 상기 밀봉판과 밀착되는 것이 바람직하다.
- <40> 상기 발광부의 제2전극은 제1전극 위에 제1전극과 교차하는 방향으로 형성된 격벽 사이에 형성되는 경우에는, 상기 격벽이 상기 밀봉판과 밀착되는 것이 바람직하다.
- <41> 상기 발광부의 화소영역 및 상기 화소영역을 구획하는 격벽위에 형성된 제2전극을 포함하며, 상기 제2전극의 화소영역을 구획하는 격벽에 대응하는 부분이 상기 밀봉판과 밀착될 수 있다.
- <42> 상기 발광부의 발광층과 상기 밀봉판 사이에는 $0.1\mu\text{m}$ 내지 $0.3\mu\text{m}$ 의 간격이 형성되는 것이 바람직하다.

- <43> 이어서, 도 2 내지 도 3a 를 참조하여 본 발명의 제 1 실시예를 상세히 설명한다.
도 2 는 패시브 매트릭스 방식(passive matrix type)의 전계발광소자(100)를 도시하는
일부절개 사시도이고, 도 3a 는 도 2 의 III-III에 대응하는 위치에서 취하여 도시한 단면
도이다.
- <44> 본 실시예에 따른 전계발광소자는, 발광부(115)와 이를 구동하기 위한 도선(116)들
이 형성된 기판(110), 및 상기 발광부를 밀봉하는 밀봉부재로서의 메탈캡(120A)을 구비
한다.
- <45> 상기 기판(110)은 투명하고 강성이 큰 소재, 예를 들면 유리로 형성될 수 있고, 그
위에는 발광부를 구성하는 제1전극(115a), 상기 제1전극과 대향하는 제2전극(115b), 및
상기 제1전극과 제2전극 사이에 개재되어 이 전극들에 의해 발광하는 발광층(115c)이 배
치된다.
- <46> 상기 제1전극(115a)은 스트립형상으로 배열되고, 제2전극(115b)은 상기 제1전극과
교차하는 스트립형상으로 배열되는데, 상기 제1전극은 발광층으로부터 방사되는 빛이 통
과할 수 있는 투명하고 도전성인 소재, 예를 들면 ITO(Indium Tin Oxide)로 형성되고,
상기 제2전극은 빛을 반사하는 특성이 좋은 금속, 예를 들면 알루미늄과 같은 소재로 형
성된다. 상기 제1전극과 제2전극은 도선(116)에 의하여 구동회로와 상기 전극들을 연결
하는 단자(117)에 연결된다.
- <47> 상기 발광층(115c)은 제1전극(115a)으로부터 양전하와 음전하 중 일 전하를 수송하
는 제1수송층, 제2전극(115b)으로부터 타 전하를 수송하는 제2수송층, 및 상기 제1수송
층과 제2수송층 사이에 개재되고 상기 제1수송층 및 제2수송층으로부터 전달된 양전하와
음전하의 결합에 의하여 엑시톤이 생성되는 유기발광층을 구비할 수 있다. 유기발광층

을 형성하는 소재로서는, 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘(N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등이 이용된다.

<48> 또한 상기 상기 발광층(115c)은 제1전극(115a) 및 제2전극(115b)의 서로 대향하는 면에 각각 형성된 제1절연층 및 제2절연층과, 상기 제1절연층과 제2절연층 사이에 개재되고 발광중심원자들이 포함된 무기발광층을 구비할 수 있다. 상기 무기발광층을 형성하는 소재로서는, ZnS, SrS, CsS 등과 같은 금속황화물과 CaCa_2S_4 , SrCa_2S_4 등과 같은 알칼리 토류 칼륨 황화물이 이용될 수 있고, 이들과 함께 무기발광층을 형성하는 발광중심원자들로서는 Mn, Ce, Tb, Eu, Tm, Er, Pr, Pb 등을 포함하는 전이 금속 또는 알칼리 희토류 금속들이 이용된다.

<49> 상기 기판(110)과 메탈캡(120A)은 접착제(131)에 의하여 접착되는데, 이 접착제는 에폭시 계열의 소재로 형성된다. 접착제는 기판의 밀봉부(111) 및 메탈캡의 밀봉부(121) 사이에 도포되고, 보다 구체적으로는 상기 기판의 밀봉부(111)에 형성된 요홈(130)에 수용되도록 도포된다. 접착제가 요홈에 수용됨으로써 기판과 메탈캡 사이의 간격은 접착제의 도포높이보다 낮게 되고, 따라서 대기 중의 수분이 전계발광소자 내로 침투할 수 있는 여지가 줄어든다. 상기 접착제 내에는 소정의 직경을 갖는 스페이서(132)가 매설되어 있고, 이 스페이서는 상기 밀봉부들(111, 121) 주변의 주변부들(111a, 121a) 사이에 개재되어 이들을 이격시킴으로써, 도전성인 메탈캡이 도선(116)과 통전되는 것을 방지한다. 이 경우에는 상기 접착제의 도포량이 상기 요홈을 약간 넘치도록 조정되어야 한다. 상기 메탈캡이 절연성의 소재이거나 또는 그 하면에 절연층이 형성된

경우에는 상기 스페이서가 필요없고, 따라서 메탈캡은 상기 도선과 밀착되는 구조를 가질 수 있다.

<50> 상기 요홈은 기판의 밀봉부(111) 상측에 형성되는데, 그 위치는 도 3a 의 좌측에 도시된 바와 같이 단자(117)와 발광부(115) 사이일 수도 있으며, 도 3a 의 우측에 도시된 바와 같이 기판의 가장자리일 수도 있다.

<51> 상기 요홈에 도포되는 접착제의 높이는 상기 스페이서의 직경과 요홈의 깊이를 더한 값인데, 이는 메탈캡과 기판 간의 접착성을 보장하기에 충분하면서도 접착제가 기판과 메탈캡의 밀착에 의하여 밀봉부(111, 121)를 과다하게 이탈하지 않는 높이로 도포되어야 한다. 상기 스페이서는 절연성의 소재로 형성되고, 메탈캡과 도선과의 통전을 방지할 수 있는 한도 내에서 가능한 작은 직경, 예를 들면 $1\mu\text{m}$ 내지 $100\mu\text{m}$ 의 직경을 갖는다. 또한 상기 요홈의 깊이는 상기 스페이서의 직경과 접착제의 성질 등에 따라서 $1\mu\text{m}$ 내지 $200\mu\text{m}$ 로 정해진다. 기판과 메탈캡 간의 간격은 상기 스페이서의 직경과 및 도선의 높이를 더한 값과 같게 된다.

<52> 상기 요홈은, 메탈캡과 기판 간의 접착성을 보장하기에 충분하면서도 기판의 대형화를 야기하지 않는 폭을 가져야 하는바, 예를 들어 0.5mm 내지 3mm의 폭을 갖는다. 이와 같은 요홈은 기판의 성형시에 형성될 수도 있고, 편평한 기판의 밀봉부를 샌드블라스팅(sand blasting)이나 에칭(etching)과 같은 방법으로 깎아 냄으로써 형성될 수도 있다.

<53> 상기 메탈캡은 상기 밀봉부 내측에 중앙부(125)를 구비하는데, 이 중앙부는 상기 발광부로부터 이격된다. 상기 중앙부에는 일정 깊이로 인입된 흡습제 수용부(126)가 형성되고, 이 흡습제 수용부에는 수분을 흡수하는 흡습제(127)가 수용되는 것이 바람직하

다. 이 경우에는 상기 흡습제가 기체 및 수분은 통과가능하고 흡습제는 통과할 수 없는 흡습제 격리부재에 의하여 발광부로부터 격리된다.

<54> 도 3b 에 도시된 제 1 실시예의 변형예에 따른 전계발광소자는 상기 제 1 실시예와는 달리 요홈(130)이 메탈캡의 밀봉부(121) 하측에 형성된다.

<55> 이하에서는 도 4a 를 참조하여 상기 제 1 실시예와 다른 사항을 중심으로 제 2 실시예에 따른 전계발광소자를 설명한다. 본 실시예에 따른 전계발광소자에서는 기관의 발광부(115)를 밀봉하는 밀봉부재로서 메탈캡 대신에 유리캡(120B)이 채택된다.

<56> 유리캡은 유리로 형성되므로 전계발광소자는 발광부(115)로부터 방사된 빛이 유리캡을 통하여 외부로 방출되도록 설계될 수 있고, 따라서 전면발광형 전계발광소자를 제작할 수 있다는 장점이 있다. 이 경우에는 상기 제2전극(115b)은 IT0와 같이 투명한 도전성 소재로 형성되는 것이 바람직하고, 발광층(115c)의 하측에는 빛을 반사하는 층이 형성되는 것이 바람직하다. 상기 빛을 반사하는 층은 제1전극(115a) 및/또는 기관(110) 자체일 수도 있다. 본 실시예에 따른 전계발광소자가 제 1 실시예와 같이 후면발광형 전계발광소자로 제작될 수 있음은 당연하다.

<57> 또한 상기 유리캡은 절연성의 소재이므로, 유리캡(120B)의 밀봉부는 도선(116)과 직접 접촉하여도 되므로 기관과 밀착될 수 있고, 따라서 기관과 유리캡의 밀봉부 주변부들(111a, 121a) 사이에 스페이서가 개재될 필요가 없다. 따라서 기관과 유리캡 사이의 간격은 제 1 실시예의 경우보다 더 좁아져서 상기 도선(116)의 높이와 같아지고, 따라서 대기 중 수분의 전계발광소자 내로의 침투는 더 효과적으로 저지된다.

- <58> 상기 유리캡도 밀봉부(121) 내측에 중앙부(125)를 구비하는데, 이 중앙부는 상기 발광부로부터 이격된다. 상기 중앙부에는 일정 깊이로 인입된 흡습제 수용부가 형성되고, 이 흡습제 수용부에는 수분을 흡수하는 흡습제가 수용되는 것이 바람직하다. 이 경우에는 상기 흡습제가 기체 및 수분은 통과가능하고 흡습제는 통과할 수 없는 흡습제 격리부재에 의하여 발광부로부터 격리된다.
- <59> 도 4b 에 도시된 제 2 실시예의 변형예에 따른 전계발광소자는 상기 제 2 실시예와는 달리 요홈(130)이 유리캡의 밀봉부(121) 하측에 형성된다.
- <60> 이하에서는 도 5a 를 참조하여 상기 제 2 실시예와 다른 사항을 중심으로 제 3 실시예에 따른 전계발광소자를 설명한다. 본 실시예에 따른 전계발광소자에서는 기판의 발광부(115)를 밀봉하는 밀봉부재로서 유리캡 대신에 밀봉판(120C)이 채택된다.
- <61> 상기 밀봉판이라 함은 그 형상을 유지할 수 있는 정도의 강성을 가진 판을 의미하는데, 이는 금속, 유리, 플라스틱 등의 소재로 형성될 수 있다. 상기 밀봉판이 유리와 같은 투명한 소재로 형성된 경우에는, 본 실시예에 따른 전계발광소자가 상기 제 2 실시예와 같이 전면발광형 전계발광소자로서 제작될 수 있고, 그렇지 않은 경우에는 후면발광형 전계발광소자로서 제작될 수 있다. 전계발광소자가 전면발광형인가 또는 후면발광형인가에 따라서 발광층(115c)의 양측에 배치된 제1전극(115a)과 제2전극(115b)의 빛에 대한 특성(투명성, 반사성 등)이 결정되고, 이에 관한 구체적인 사항은 상기 제 1 실시예 및 제 2 실시예에 기재된 바와 같다.
- <62> 도 5a 에는 상기 밀봉판과 기판의 밀봉부들(111, 121) 사이에 스페이서가 개재되지 않은 것으로 도시되었으나, 밀봉판의 강성이 다소 약하여 밀봉부(121)가 중앙부(125)에 의하여 견고하게 지지될 수 없고 또한 도전성의 소재로 형성된 경우에는 기판과 밀봉판

의 밀봉부들 사이에 스페이서가 개재되도록 하는 것이 바람직하다. 이 경우에는 상기 제 1 실시예와 같이 접착제에 스페이서를 매설할 수 있다. 상기 밀봉판과 기판 사이에 스페이서가 개재되지 않는 경우에는 밀봉판이 가능한 기판에 근접되도록 배치되는 것이 바람직한데, 이는 이로써 대기 중의 수분이 전계발광소자 내로 침투하는 것을 더 효과적으로 저지할 수 있기 때문이다.

<63> 본 실시예의 경우에는 밀봉판의 중앙부(125)가 발광부와 직접 접촉할 수 있게 되는데, 제조과정 중에 밀봉판에 의하여 발광부, 특히 제2전극(115b)이 손상될 우려가 있으므로 상기 발광부 위에 발광부를 보호하기 위한 보호층(115d)을 형성하는 것이 바람직하다. 상기 보호층은 절연성 소재, 예를 들면 합성수지로 형성될 수 있다. 보호층은 발광부를 보호할 수 있는 범위 내에서 가능한 얇게 형성되는 것이 바람직하고, 또한 상기 밀봉판은 보호층(115d)과 직접 밀착되는 것이 바람직하다. 밀봉판이 발광부(발광부 위에 보호층이 형성되는 경우에는, 보호층)와 밀착되는 경우에는 기판과 밀봉판 간의 간격이 발광부의 높이(발광부 위에 보호층이 형성되는 경우에는, 발광부 및 보호층의 높이)와 같아지게 되는바, 상기 간격은 $1\mu\text{m}$ 내지 $10\mu\text{m}$ 의 범위를 갖게 된다.

<64> 본 실시예는 전계발광소자가 전면발광형으로 제작되는 경우에도 적용이 가능하며, 특히 밀봉판이 발광층으로부터 방사되는 빛의 광취출효율을 향상시킬 수 있는 마이크로 렌즈(microlens), 포토닉 크리스탈(photonic crystal), 휘도향상필름(Bright Enhanced Film; BEF) 등을 사용하였을 때는 발광층과 밀봉판 사이의 간격이 $0.3\mu\text{m}$ 이하 인 것이 바람직한데, 이와 같은 구조는 상기 발광층으로부터 방사되는 빛의 광취출효율을 향상시킨다. 상기 간격은 적을 수록 좋으나, 이를 $0.1\mu\text{m}$ 미만으로 감소시키는 데에는 제조상의 문제점이 따른다.

- <65> 도 5b 에 도시된 제 3 실시예의 변형예에 따른 전계발광소자는 상기 제 3 실시예와는 달리 요홈(130)이 밀봉판의 밀봉부(121) 하측에 형성된다.
- <66> 이하에서는 도 6a 를 참조하여 상기 제 3 실시예와 다른 사항을 중심으로 제 4 실시예에 따른 전계발광소자를 설명한다. 본 실시예에 따른 전계발광소자에서는 기관의 발광부(115)를 밀봉하는 밀봉부재로서 밀봉판 대신에 밀봉필름(120D)이 채택된다.
- <67> 상기 밀봉필름은 유연하고 얇은 두께를 갖는 부재를 의미하는데, 합성수지와 같은 소재로 형성될 수 있다. 이와 같이 밀봉부재로서 밀봉필름을 채택함으로써 플렉서블(flexible) 전계발광소자를 제작하는 것이 가능하다. 플렉서블 전계발광소자를 제작하는 경우에는, 기관(110)도 플렉서블한 소재로 형성된다.
- <68> 본 실시예의 경우에도 밀봉필름의 중앙부(125)가 발광부와 직접 접촉할 수 있게 되는데, 제조과정 중에 밀봉필름에 의하여 발광부, 특히 제2전극(115b)이 손상될 우려가 있으므로 상기 발광부 위에 발광부를 보호하기 위한 보호층(115d)을 형성하는 것이 바람직하다. 상기 보호층은 절연성의 소재, 예를 들면 합성수지로 형성되고, 발광부를 보호할 수 있는 범위 내에서 가능한 얇게 형성되며, 밀봉필름과 직접 밀착되는 것이 바람직하다. 밀봉필름이 발광부(발광부 위에 보호층이 형성되는 경우에는, 보호층)와 밀착되는 경우에는 기관과 밀봉필름 간의 간격이 발광부의 높이(발광부 위에 보호층이 형성되는 경우에는, 발광부 및 보호층의 높이)와 같아지게 되는바, 상기 간격은 $1\mu\text{m}$ 내지 $10\mu\text{m}$ 의 범위를 갖게 된다.
- <69> 상기 밀봉필름이 투명한 경우에는, 본 실시예에 따른 전계발광소자가 상기 제 2 실시예와 같이 전면발광형 전계발광소자로서 제작될 수 있고, 그렇지 않은 경우에는 후면발광형 전계발광소자로서 제작될 수 있다. 전계발광소자가 전면발광형인가 또는 후면발

광형인가에 따라서 발광층(115c)의 양측에 배치된 제1전극(115a)과 제2전극(115b)의 빛에 대한 특성(투명성, 반사성 등)이 결정되고, 이에 관한 구체적인 사항은 상기 제 1 실시예 및 제 2 실시예에 기재된 바와 같다.

<70> 본 실시예는 전계발광소자가 전면발광형으로 제작되는 경우에도 적용이 가능하며, 특히 밀봉판이 발광층으로부터 방사되는 빛의 광추출효율을 향상시킬 수 있는 마이크로렌즈(microlens), 포토닉 크리스탈(photonic crystal), 휘도향상필름(Bright Enhanced Film; BEF) 등을 사용하였을 때는 발광층과 밀봉판 사이의 간격이 $0.3\mu\text{m}$ 이하인 것이 바람직한데, 이와 같은 구조는 상기 발광층으로부터 방사되는 빛의 광추출효율을 향상시킨다. 상기 간격은 적을 수록 좋으나, 이를 $0.1\mu\text{m}$ 미만으로 감소시키는 데에는 제조상의 문제점이 따른다.

<71> 도 6b 에 도시된 제 4 실시예의 변형예에 따른 전계발광소자는 상기 제 4 실시예와는 달리 요홈(130)이 밀봉필름의 밀봉부(121) 하측에 형성된다.

<72> 이하에서는 도 7a 를 참조하여 상기 제 3 실시예와 다른 사항을 중심으로 제 5 실시예에 따른 전계발광소자를 설명한다. 본 실시예에 따른 전계발광소자에서는 기판의 발광부(115)가 제 3 실시예에 따른 전계발광소자의 발광부와 다른 구조를 가진다.

<73> 본 실시예에 따른 전계발광소자의 발광부(115)에 있어서, 제2전극(115b)은 제1전극(115a) 위에 형성된 스트립형상의 격벽(140) 사이에 형성된다. 즉 기판(110) 위에 제1전극(115a)이 스트립형상으로 형성되고, 제1전극 상에 제1전극과 교차하는 방향으로 격벽(140)이 형성되며, 이 격벽 사이에 발광층(115c)과 제2전극(115b)이 순차적으로 형성된다. 따라서 제2전극은 제1전극과 교차하는 방향으로 형성된다.

- <74> 이와 같은 구조를 갖는 전계발광소자에 있어서는 밀봉판(120C)이 상기 격벽의 상면에 밀착 및 지지되는데, 이 경우에는 밀봉판이 제2전극(115b)과 직접 접촉하지 않으므로 제 3 실시예와 같이 제2전극 위에 보호층을 형성할 필요가 없다는 장점이 있다.
- <75> 도 7b 에 도시된 제 5 실시예의 변형예에 따른 전계발광소자는 상기 제 5 실시예와는 달리 요홈(130)이 밀봉판의 밀봉부(121) 하측에 형성된다.
- <76> 이하에서는 도 8a 를 참조하여 상기 제 5 실시예와 다른 사항을 중심으로 제 6 실시예에 따른 전계발광소자를 설명한다. 본 실시예에 따른 전계발광소자에서는 기관의 발광부(115)가 제 5 실시예에 따른 전계발광소자의 발광부와 같은 구조를 가지고, 이 발광부(115)를 밀봉하는 밀봉부재로서 밀봉판 대신에 밀봉필름(120D)이 채택된다.
- <77> 따라서 밀봉필름(120D)은 상기 격벽의 상면에 밀착 및 지지되는데, 이 경우에는 밀봉필름이 제2전극(115b)과 직접 접촉하지 않으므로 제 3 실시예와 같이 제2전극 위에 보호층을 형성할 필요가 없다는 장점이 있다.
- <78> 상기 밀봉필름에 관하여는 제 4 실시예에 기재된 사항과 같다.
- <79> 도 8b 에 도시된 제 6 실시예의 변형예에 따른 전계발광소자는 상기 제 6 실시예와는 달리 요홈(130)이 밀봉필름의 밀봉부(121) 하측에 형성된다.
- <80> 이어서, 도 9 내지 도 11a 를 참조하여 본 발명의 제 7 실시예를 상세히 설명한다. 도 9 는 액티브 매트릭스 방식(active matrix type)의 전계발광소자(200)의 회로구조를 도시하는 개략도이고, 도 10 은 도 9 중 확대된 부분의 물리적 구조를 개략적으로 도시한 개략도이며, 도 11a 는 본 발명의 제 7 실시예에 따른 전계발광소자의 단면을 도시한 단면도이다.

<81> 도 9 에 도시된 회로는 제1박막트랜지스터(210), 제2박막트랜지스터(250), 스토리지 커패시터(storage capacitor; 240), 및 발광부(260)를 구비하는데, 상기 제1박막트랜지스터의 제1소스전극(212)은 제1도선(220) 및 단자(299; 도 11a 참조)를 통하여 수평구동회로(H)에 연결되고, 제1박막트랜지스터의 제1게이트전극(211)은 제2도선(230) 및 단자(299; 도 11a 참조)를 통하여 수직구동회로(V)에 연결되며, 제1박막트랜지스터의 제1드레인전극(213)은 스토리지 커패시터의 제1커패시터전극(241) 및 제2박막트랜지스터(250)의 제2게이트전극(251)과 연결된다. 상기 스토리지 커패시터의 제2커패시터전극(242)과 제2박막트랜지스터의 제2소스전극(252)은 제3도선(270) 및 단자(299; 도 11a 참조)를 통하여 수평구동회로와 연결되고, 제2박막트랜지스터의 제2드레인전극(253)은 발광부(260)의 제1전극(261)과 연결되며, 발광부의 제2전극(262)은 상기 제1전극과 소정의 간극을 두고 제1전극에 대향하게 배치되며, 제1전극과 제2전극 사이에는 발광층의 종류에 따라서 유기물 또는 무기물이 배치된다.

<82> 도 10 에는 상기 제1박막트랜지스터(210)와 제2박막트랜지스터(250)를 구비한 전체 발광소자의 일 구동단위가 도시되어 있다. 도 10 에는 전기가 통하는 구성요소만이 도시되었으며, 도 11a 에 도시된 기판, 버퍼층, 각종 절연층, 평탄화층, 발광층, 제2전극, 등은 도시되지 않았다. 도 10 의 각 구성부분이 겹친 부분 중 빗금으로서 표시된 부분만 통전되도록 연결되어 있다.

<83> 상기 제1게이트전극(211)에 전압이 인가되면 제1소스전극(212)과 제1드레인전극(213)을 연결하는 반도체층에 도전채널이 형성되는데, 이 때 상기 제1도선에 의하여 제1소스전극에 전하가 공급되면 제1드레인전극(213)으로 전하가 이동하게 된다. 제3도선(270)에는 상기 일 구동단위에 표현되는 휘도를 결정하는 전하량이 공급되고, 상기 제1

드레인전극에 의하여 제2게이트전극(251)에 전하가 공급되면 제2소스전극(252)의 전하가 제2드레인전극(253)으로 이동하여 발광부의 제1전극(253)을 구동하게 된다. 상기 스토리지 커패시터(240)는 제1전극의 발광을 유지하거나 또는 구동속도를 향상시키는 기능을 한다. 참고적으로, 상기 제1박막트랜지스터와 제2박막트랜지스터의 단면구조는 서로 유사하고, 연결되는 인접 구성요소가 상이하다.

<84> 도 11a 에 도시된 전계발광소자는 기판(281), 박막트랜지스터(250), 제1도선(220), 제2도선(230), 제1전극(261), 발광층(287), 및 제2전극(262)을 구비한다.

<85> 전계발광소자가 배면발광형인 경우에는 상기 기판(281)이 투명한 소재, 예를 들면 유리로 형성되고, 상기 제2전극은 알루미늄과 같이 반사율이 좋은 금속 소재로 형성되는 것이 바람직하다. 전계발광소자가 전면발광형인 경우에는 상기 제2전극이 투명한 도전체, 예를 들면 ITO 등으로 형성되고, 제1전극은 반사율이 좋은 금속소재로 형성되는 것이 바람직하다.

<86> 상기 기판 상에는 전체적으로 버퍼층(282)이 형성되고, 그 위에는 반도체층(280)이 소정 패턴으로 형성되며, 그 위에는 전체적으로 제1절연층(283)이 형성되고, 그 위에는 제2게이트전극(251)이 소정 패턴으로 형성되며, 그 위에는 전체적으로 제2절연층(284)이 형성된다. 제2절연층이 형성된 후에는 드라이에칭 등의 공정에 의하여 상기 제1절연층과 제2절연층을 식각하여 상기 반도체층의 일부가 드러나도록 하고, 이 부분은 소정의 패턴으로 형성되는 제2소스전극(252) 및 제2드레인전극(253)과 연결된다. 상기 제2소스전극(252) 및 제2드레인전극(253)이 형성된 후에는 이들 위에 제3절연층(285)를 형성하고, 그 일부를 식각하여 제2드레인전극(253)과 제1전극(261)과의 도전통로를 형성한다. 상기 제3절연층 위에 제1전극을 형성한 후에는 평탄화층(286)을 형성하고, 제1전극에 대

응하는 부분을 식각해낸다. 그 후 상기 제1전극 상에 발광층(287)을 형성하고, 발광층 위에 제2전극(262)을 형성한다.

<87> 상기 박막트랜지스터(250)는 제2소스전극(252), 제2드레인전극(253), 제2게이트전극(251), 및 반도체층(280)을 구비하는데, 일반적으로 상기 제2소스전극(252)과 제2드레인전극(253)은 동일한 수평면 상에서 서로 간극을 두고 배치되되 상기 반도체층(280)에 의하여 통전될 수 있도록 각각 반도체층과 연결되며, 상기 제2게이트전극(251)은 제2소스전극, 제2드레인전극, 및 제2반도체층과 절연되되 상기 수평면에 수직하고 상기 간극에 위치한 수직선 상에 배치된다. 한편 박막트랜지스터는 상기 전극들과 반도체층의 배치구조에 따라서 스테거형(staggered type), 역 스테거형(inverted staggered type), 및 코플래너형(coplanar type), 역 코플래너형(inverted coplanar type) 등으로 구분되는데, 본 실시예에서는 코플래너형을 예로 들어 설명하지만 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

<88> 상기 박막트랜지스터는 도 10에 도시된 제2박막트랜지스터에 해당하는데, 이 경우에는 상기 제2소스전극은 제3도선(270)과 연결되고, 제2게이트전극(251)은 제1박막트랜지스터의 제1드레인전극(213)과 연결되며, 제2드레인전극(253)은 상기 제1전극(261)과 연결되고, 제1박막트랜지스터의 제1소스전극(212)은 상기 제1도선(220)과 연결되며, 제1게이트전극(211)은 제2도선(230)과 연결된다. 본 실시예에 있어서는 상기 제1도선이 데이터를 전송하는 데이터라인(data line)인 것으로 하고, 제2도선이 스캔라인(scan line)에 해당하는 것으로 한다.

- <89> 상기 기관(281)은 투명한 소재, 예를 들면 유리로 형성될 수 있고, 그 위에는 발광부를 구성하는 제1전극(261), 상기 제1전극과 대향하는 제2전극(262), 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 개재되어 이 전극들에 의해 발광하는 발광층(287)이 배치된다.
- <90> 상기 제1전극은 발광층으로부터 방사되는 빛이 통과할 수 있는 투명하고 도전성인 소재, 예를 들면 ITO(Indium Tin Oxide)로 형성되고, 상기 제2전극은 빛을 반사하는 특성이 좋은 금속, 예를 들면 알루미늄과 같은 소재로 형성된다.
- <91> 상기 발광층(287)은 제1전극(261)으로부터 양전하와 음전하 중 일 전하를 수송하는 제1수송층, 제2전극(262)으로부터 타 전하를 수송하는 제2수송층, 및 상기 제1수송층과 제2수송층 사이에 개재되고 상기 제1수송층 및 제2수송층으로부터 전달된 양전하와 음전하의 결합에 의하여 엑시톤이 생성되는 유기발광층을 구비할 수 있다. 유기발광층을 형성하는 소재로서는, 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘(N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등이 이용된다.
- <92> 또한 상기 발광층(287)은 제1전극(261) 및 제2전극(262)의 서로 대향하는 면에 각각 형성된 제1절연층 및 제2절연층과, 상기 제1절연층과 제2절연층 사이에 개재되고 발광중심원자들이 포함된 무기발광층을 구비할 수 있다. 상기 무기발광층을 형성하는 소재로서는, ZnS, SrS, CsS 등과 같은 금속황화물과 CaCa_2S_4 , SrCa_2S_4 등과 같은 알칼리 토류 칼륨 황화물이 이용될 수 있고, 이들과 함께 무기발광층을 형성하는 발광중심원자들로서는 Mn, Ce, Tb, Eu, Tm, Er, Pr, Pb 등을 포함하는 전이 금속 또는 알칼리 희토류 금속들이 이용된다.

- <93> 상기 발광부는 밀봉판에 의하여 외부로부터 밀봉되는데, 밀봉판은 그 형상을 유지할 수 있는 정도의 강성을 가진 판을 의미하고, 금속, 유리, 플라스틱 등의 소재로 형성될 수 있다. 상기 밀봉판이 유리와 같은 투명한 소재로 형성된 경우에는, 본 실시예에 따른 전계발광소자가 상기 제 2 실시예와 같이 전면발광형 전계발광소자로서 제작될 수 있고, 그렇지 않은 경우에는 후면발광형 전계발광소자로서 제작될 수 있다. 전계발광소자가 전면발광형인가 또는 후면발광형인가에 따라서 발광층(287)의 양측에 배치된 제1전극(261)과 제2전극(262)은 물론, 절연층들(283, 284, 285), 버퍼층(282), 기판(281)의 빛에 대한 특성(투명성, 반사성 등)이 결정된다.
- <94> 상기 밀봉판은 가능한 기판에 근접되도록 배치되는 것이 바람직하는데, 이는 이로써 대기 중의 수분이 전계발광소자 내로 침투하는 것을 더 효과적으로 저지할 수 있기 때문이다.
- <95> 본 실시예의 경우에는 밀봉판의 중앙부(289b)가 제2전극과 직접 접촉할 수 있게 되는데, 제조과정 중에 밀봉판에 의하여 제2전극(262)이 손상될 우려가 있으므로 상기 발광부 위에 제2전극을 보호하기 위한 보호층(262a)을 형성하는 것이 바람직하다. 상기 보호층은 절연성 소재, 예를 들면 합성수지로 형성될 수 있다. 보호층은 발광부를 보호할 수 있는 범위 내에서 가능한 얇게 형성되는 것이 바람직하고, 또한 상기 밀봉판은 보호층과 직접 밀착되는 것이 바람직하다. 다만 상기 보호층이 필수적인 것은 아니다.
- <96> 본 실시예는 전계발광소자가 전면발광형으로 제작되는 경우(이 경우에는 각 구성요소들의 빛에 대한 투명성 또는 반사성이 전면발광을 가능하게 하도록 정해진다)에도 적용이 가능하며, 특히 밀봉판이 발광층으로부터 방사되는 빛의 광추출효율을 향상시킬 수 있는 마이크로렌즈(microlens), 포토닉 크리스탈(photonic crystal), 휘도향상필름

(Bright Enhanced Film; BEF) 등을 사용하였을 때는 발광층과 밀봉판 사이의 간격이 0.3 μm 이하 인 것이 바람직한데, 이와 같은 구조는 상기 발광층으로부터 방사되는 빛의 광 취출효율을 향상시킨다. 상기 간격은 적을 수록 좋으나, 이를 0.1 μm 미만으로 감소시키는 데에는 제조상의 문제점이 따른다.

<97> 상기 기판(281)과 밀봉판(289A)은 접착제(291)에 의하여 접착되는데, 접착제는 기판의 밀봉부(281a) 및 밀봉판의 밀봉부(289a) 사이에 도포되고, 보다 구체적으로는 상기 기판의 밀봉부(281a)에 형성된 요홈(290)에 수용되도록 도포된다. 접착제가 요홈에 수용됨으로써 기판과 밀봉판 사이의 간격은 접착제의 도포높이보다 낮게 되고, 따라서 대기 중의 수분이 전계발광소자 내로 침투할 수 있는 여지가 줄어든다.

<98> 상기 요홈은 기판의 밀봉부(281a) 상측에 형성되는데, 그 위치는 도 11a 의 좌측에 도시된 바와 같이 단자(299)와 최외측에 위치한 발광부 사이일 수도 있으며, 도 11a 의 우측에 도시된 바와 같이 기판의 가장자리일 수도 있다.

<99> 상기 요홈에 도포되는 접착제의 높이는 밀봉판과 기판 간의 접착성을 보장하기에 충분하면서도 접착제가 기판과 밀봉판의 밀착에 의하여 밀봉부(281a, 289a)를 과도하게 이탈하지 않는 높이로 도포되어야 한다. 상기 요홈의 깊이는 접착제의 성질 등에 따라서 1 μm 내지 200 μm 로 정해진다.

<100> 상기 요홈은, 밀봉판과 기판 간의 접착성을 보장하기에 충분하면서도 기판의 대형화를 야기하지 않는 폭을 가져야 하는바, 예를 들어 0.5mm 내지 3mm의 폭을 갖는다. 이와 같은 요홈은 기판의 성형시에 형성될 수도 있고, 편평한 기판의 밀봉부를 샌드블라스팅(sand blasting)이나 에칭(etching)과 같은 방법으로 깎아 냄으로써 형성될 수도 있다.

- <101> 도 11b 에 도시된 제 7 실시예의 변형예에 따른 전계발광소자는 상기 제 7 실시예와는 달리 요홈(290)이 밀봉판의 밀봉부(289a) 하측에 형성된다.
- <102> 제 7 실시예의 다른 변형예로서, 밀봉부재로서 메탈캡을 채택한 전계발광소자가 제공될 수 있다. 이 전계발광소자는 상기 제 1 실시예 또는 그 변형예와, 제 7 실시예를 조합함으로써 제공된다.
- <103> 제 7 실시예의 또 다른 변형예로서, 밀봉부재로서 유리캡을 채택한 전계발광소자가 제공될 수 있다. 이 전계발광소자는 상기 제 2 실시예 또는 그 변형예와, 제 7 실시예를 조합함으로써 제공된다.
- <104> 이하에서는 도 12a 를 참조하여 상기 제 7 실시예와 다른 사항을 중심으로 제 8 실시예에 따른 전계발광소자를 설명한다. 본 실시예에 따른 전계발광소자에서는 기판의 발광부(260)를 밀봉하는 밀봉부재로서 밀봉판 대신에 밀봉필름(289B)이 채택된다.
- <105> 상기 밀봉필름은 유연하고 얇은 두께를 갖는 부재를 의미하는데, 합성수지와 같은 소재로 형성될 수 있다. 이와 같이 밀봉부재로서 밀봉필름을 채택함으로써 플렉서블(flexible) 전계발광소자를 제작하는 것이 가능하다. 플렉서블 전계발광소자를 제작하는 경우에는, 기판(281)도 플렉서블한 소재로 형성된다.
- <106> 본 실시예의 경우에도 밀봉필름의 중앙부(289b)가 제2전극(262)과 직접 접촉할 수 있게 되는데, 제조공정 중에 밀봉필름에 의하여 제2전극이 손상될 우려가 있으므로 상기 발광부 위에 발광부를 보호하기 위한 보호층(262a)을 형성하는 것이 바람직하다. 상기 보호층은 절연성의 소재, 예를 들면 합성수지로 형성되며, 제2전극을 보호할 수 있는 범위 내에서 가능한 얇게 형성되는 것이 바람직하다.

<107> 상기 밀봉필름이 투명한 경우에는, 본 실시예에 따른 전계발광소자가 상기 제 2 실시예와 같이 전면발광형 전계발광소자로서 제작될 수 있고, 그렇지 않은 경우에는 후면발광형 전계발광소자로서 제작될 수 있다. 전계발광소자가 전면발광형인가 또는 후면발광형인가에 따라서 발광층(287)의 양측에 배치된 제1전극(261)과 제2전극(262)은 물론, 절연층들(283, 284, 285), 버퍼층(282), 기판(281)의 빛에 대한 특성(투명성, 반사성 등)이 결정된다.

<108> 본 실시예는 전계발광소자가 전면발광형으로 제작되는 경우(이 경우에는 각 구성요소들의 빛에 대한 투명성 또는 반사성이 전면발광을 가능하게 하도록 정해진다)에도 적용이 가능하며, 특히 밀봉판이 발광층으로부터 방사되는 빛의 광추출효율을 향상시킬 수 있는 마이크로렌즈(microlens), 포토닉 크리스탈(photonic crystal), 휘도향상필름(Bright Enhanced Film; BEF) 등을 사용하였을 때는 발광층과 밀봉판 사이의 간격이 $0.3\ \mu\text{m}$ 이하 인 것이 바람직한데, 이와 같은 구조는 상기 발광층으로부터 방사되는 빛의 광추출효율을 향상시킨다. 상기 간격은 적을 수록 좋으나, 이를 $0.1\ \mu\text{m}$ 미만으로 감소시키는 데에는 제조상의 문제점이 따른다.

<109> 도 12b 에 도시된 제 8 실시예의 변형예에 따른 전계발광소자는 상기 제 8 실시예와는 달리 요홈(290)이 밀봉필름의 밀봉부(289a) 하측에 형성된다.

<110> 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

【발명의 효과】

- <111> 본 발명에 의하여, 기관과 밀봉부재 간의 간격이 좁아짐으로써 대기 중의 수분이 전계발광소자의 내부로 침투하는 것이 최소화되어 수명이 연장된 전계발광소자가 제공된다.
- <112> 또한 접착제가 요홈에 수용되므로, 기관과 밀봉부재의 접착을 위해 이들을 서로에 대해 가압할 때 접착제가 밀봉부를 이탈하여 다른 부분을 오염시키지 않는 전계발광소자가 제공된다.
- <113> 또한 전면발광시 광추출효율이 향상된 전계발광소자가 제공된다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

발광부와 이를 구동하기 위한 도선들이 형성된 기판, 및 상기 발광부를 밀봉하는 밀봉부재를 구비한 전계발광소자에 있어서,

상기 기판 및 밀봉부재의 밀봉부들의 적어도 일측에는 접착제가 수용된 요홈이 형성된 것을 특징으로 하는 전계발광소자.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 요홈이 형성된 밀봉부의 적어도 일부는 기판 또는 밀봉부재의 가장자리에 위치된 것을 특징으로 하는 전계발광소자.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 요홈은 $1\mu\text{m}$ 내지 $200\mu\text{m}$ 의 깊이를 갖는 것을 특징으로 하는 전계발광소자.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 요홈은 0.5mm 내지 3mm 의 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 전계발광소자.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 밀봉부의 주변부는 접착제 내에 매설된 스페이서에 의해 일정 간격으로 이격된 것을 특징으로 하는 전계발광소자.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 밀봉부의 주변부는 서로 밀착된 것을 특징으로 하는 전계발광소자.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서,

상기 밀봉부재는 상기 발광부로부터 이격된 중앙부를 구비한 메탈캡인 것을 특징으로 하는 전계발광소자.

【청구항 8】

제 1 항에 있어서,

상기 밀봉부재는 상기 발광부로부터 이격된 중앙부를 구비한 유리캡인 것을 특징으로 하는 전계발광소자.

【청구항 9】

제 1 항에 있어서,

상기 밀봉부재는 밀봉판인 것을 특징으로 하는 전계발광소자.

【청구항 10】

제 9 항에 있어서,

상기 밀봉판은 상기 발광부와 밀착된 것을 특징으로 하는 전계발광소자.

【청구항 11】

제 10 항에 있어서,

상기 발광부의 발광층과 상기 밀봉판 사이에는 $0.1\mu\text{m}$ 내지 $0.3\mu\text{m}$ 의 간격이 형성된 것을 특징으로 하는 전계발광소자.

【청구항 12】

제 9 항에 있어서,

상기 발광부 상에는 발광부를 보호하기 위한 보호층이 형성되고, 이 보호층은 상기 밀봉판과 밀착된 것을 특징으로 하는 전계발광소자.

【청구항 13】

제 12 항에 있어서,

상기 발광부의 발광층과 상기 밀봉판 사이에는 $0.1\mu\text{m}$ 내지 $0.3\mu\text{m}$ 의 간격이 형성된 것을 특징으로 하는 전계발광소자.

【청구항 14】

제 9 항에 있어서,

상기 발광부의 제2전극은, 제1전극 위에 제1전극과 교차하는 방향으로 형성된 격벽 사이에 형성되고, 상기 격벽은 상기 밀봉판과 밀착된 것을 특징으로 하는 전계발광소자.

【청구항 15】

제 14 항에 있어서,

상기 발광부의 발광층과 상기 밀봉판 사이에는 $0.1\mu\text{m}$ 내지 $0.3\mu\text{m}$ 의 간격이 형성된 것을 특징으로 하는 전계발광소자.

【청구항 16】

제 9 항에 있어서,

상기 발광부의 화소영역 및 상기 화소영역을 구획하는 격벽위에 형성된 제2전극를 포함하며, 상기 제2전극의 화소영역을 구획하는 격벽에 대응하는 부분이 상기 밀봉판과 밀착된 것을 특징으로 하는 전계발광소자.

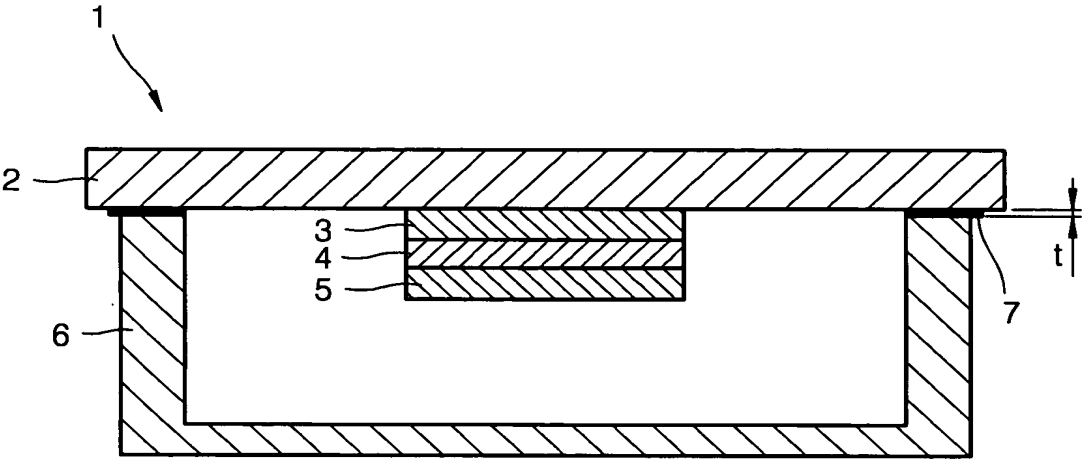
【청구항 17】

제 16 항에 있어서,

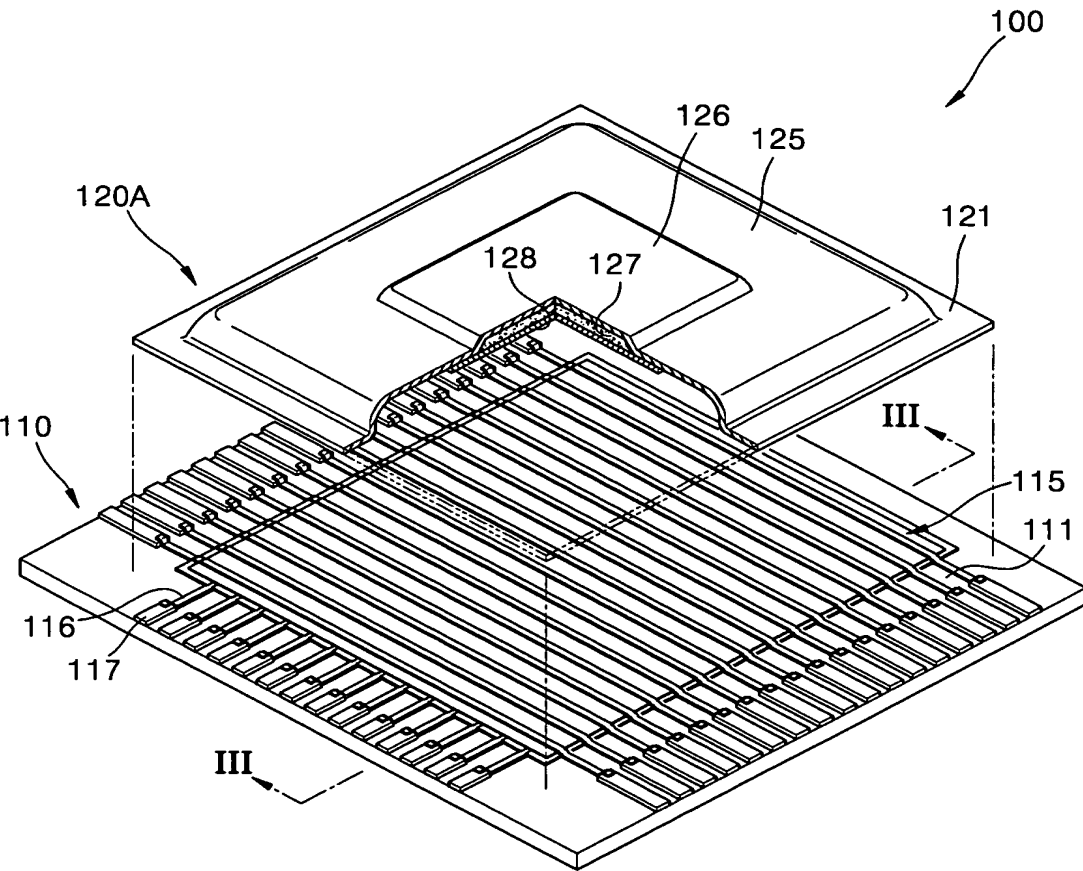
상기 발광부의 발광층과 상기 밀봉판 사이에는 $0.1\mu\text{m}$ 내지 $0.3\mu\text{m}$ 의 간격이 형성된 것을 특징으로 하는 전계발광소자.

【도면】

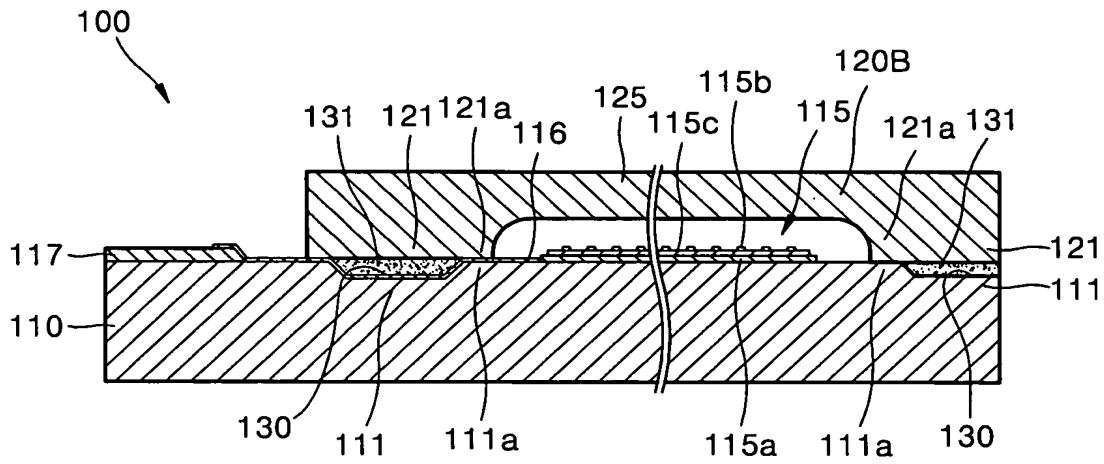
【도 1】



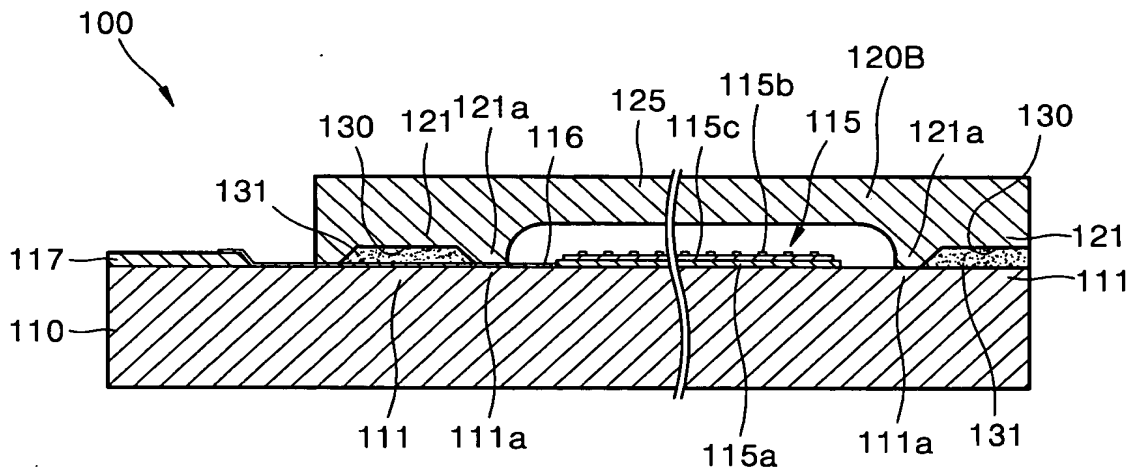
【도 2】



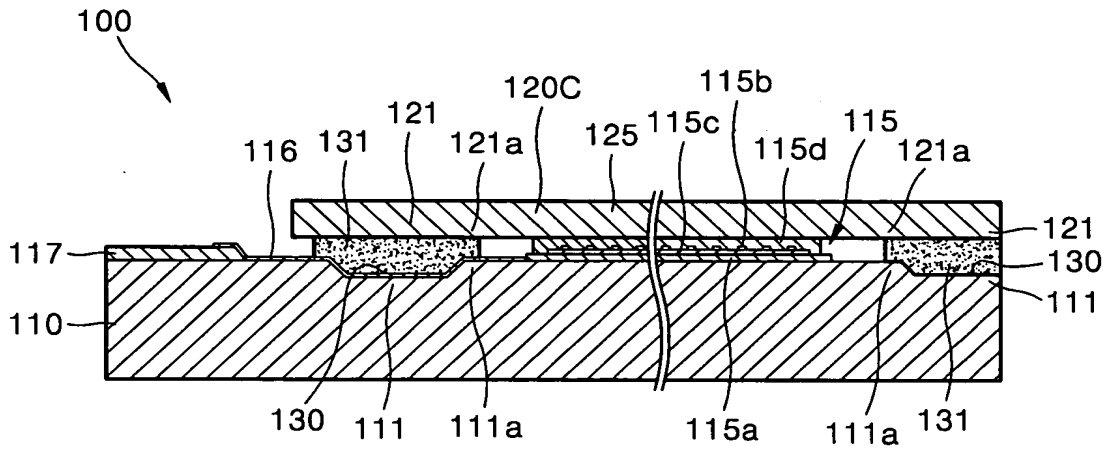
【도 4a】



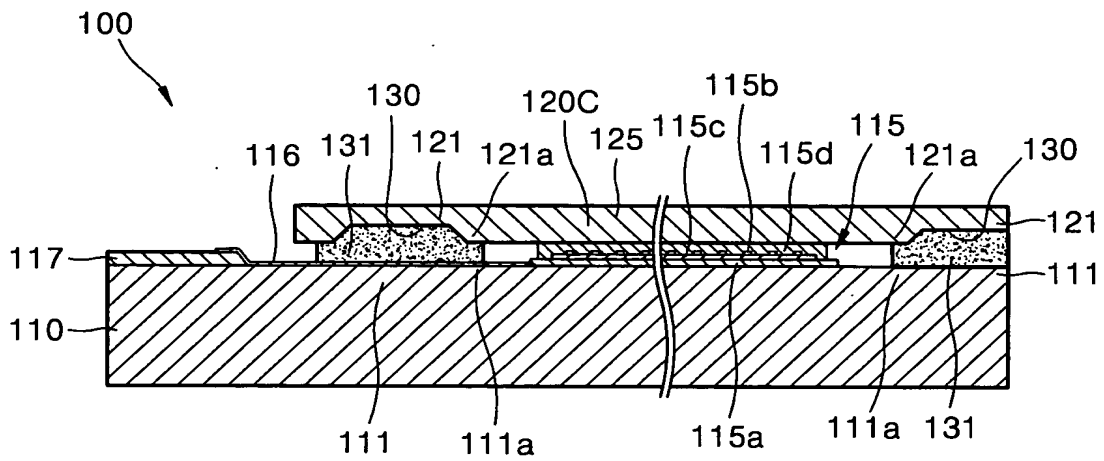
【도 4b】



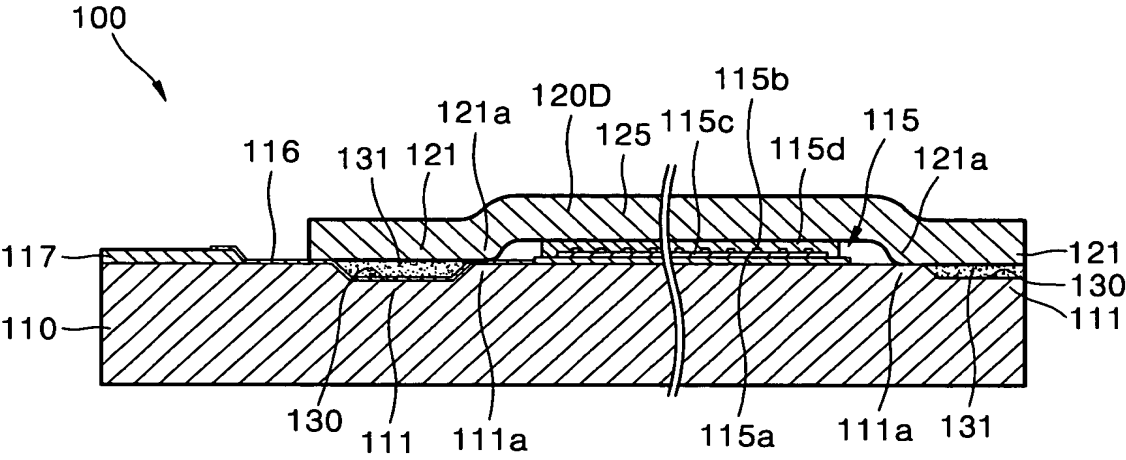
【도 5a】



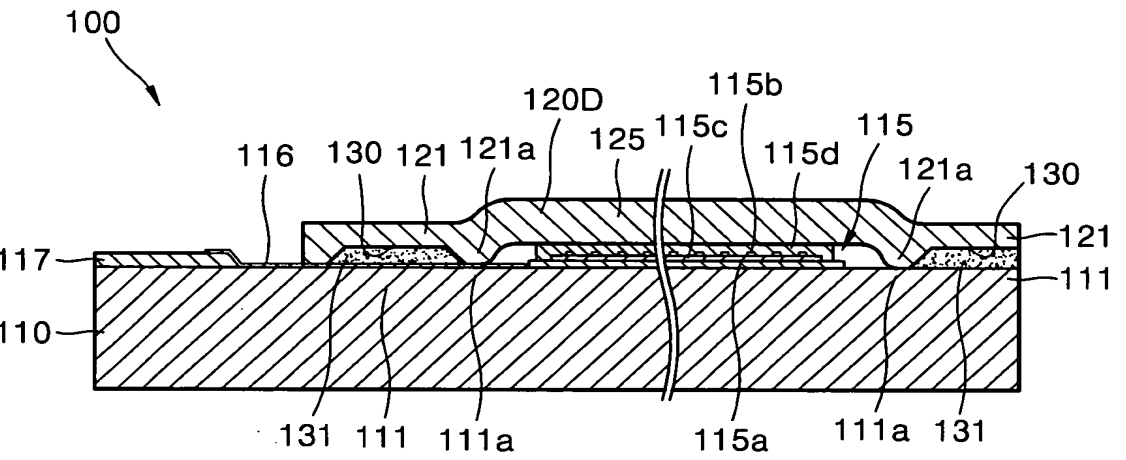
【도 5b】



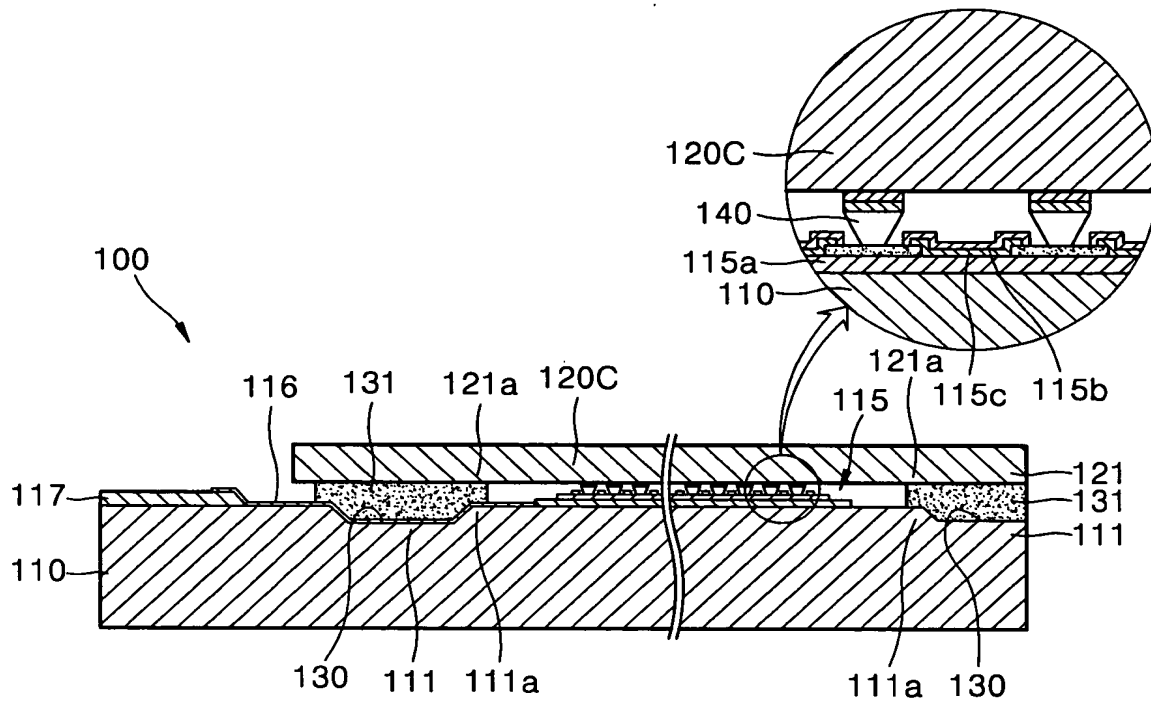
【도 6a】



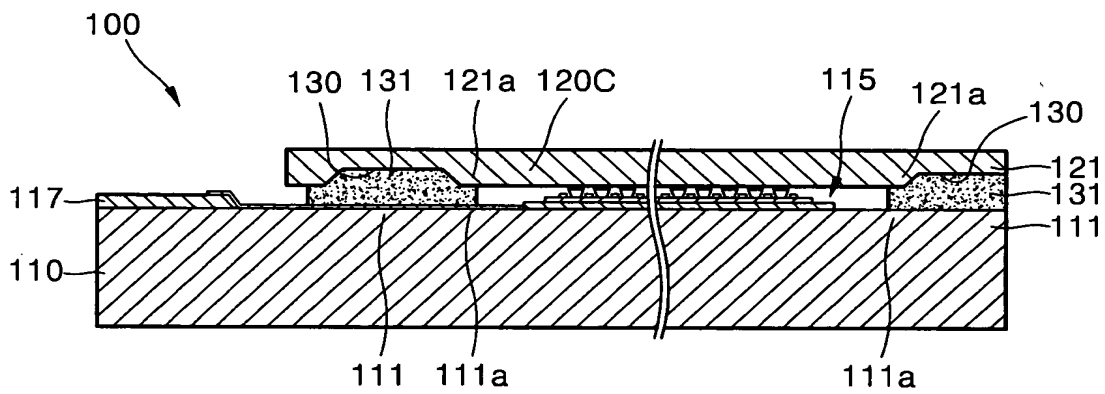
【도 6b】



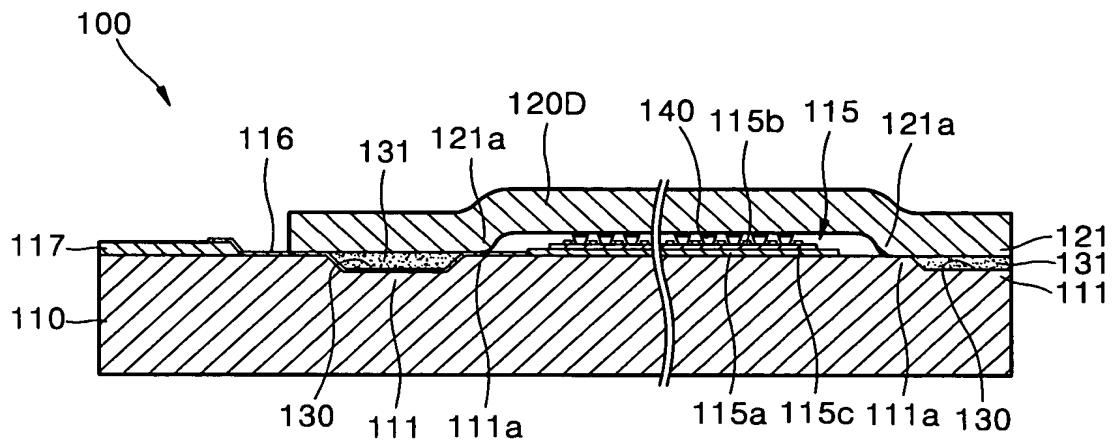
【도 7a】



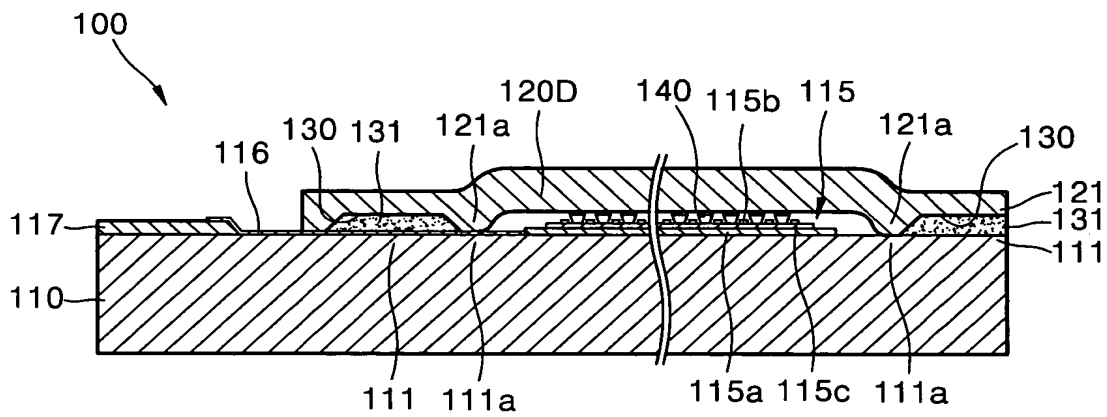
【도 7b】



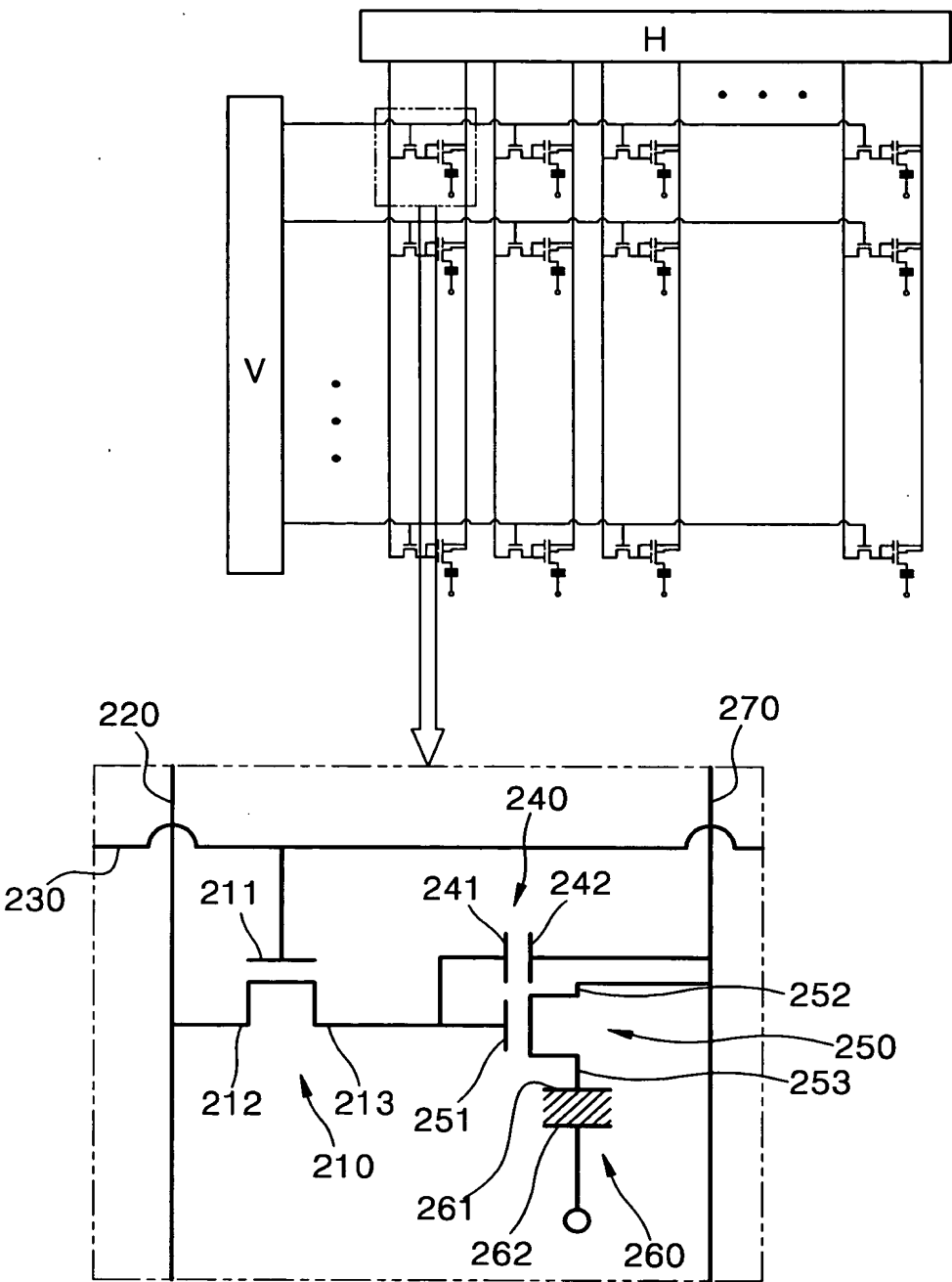
【도 8a】



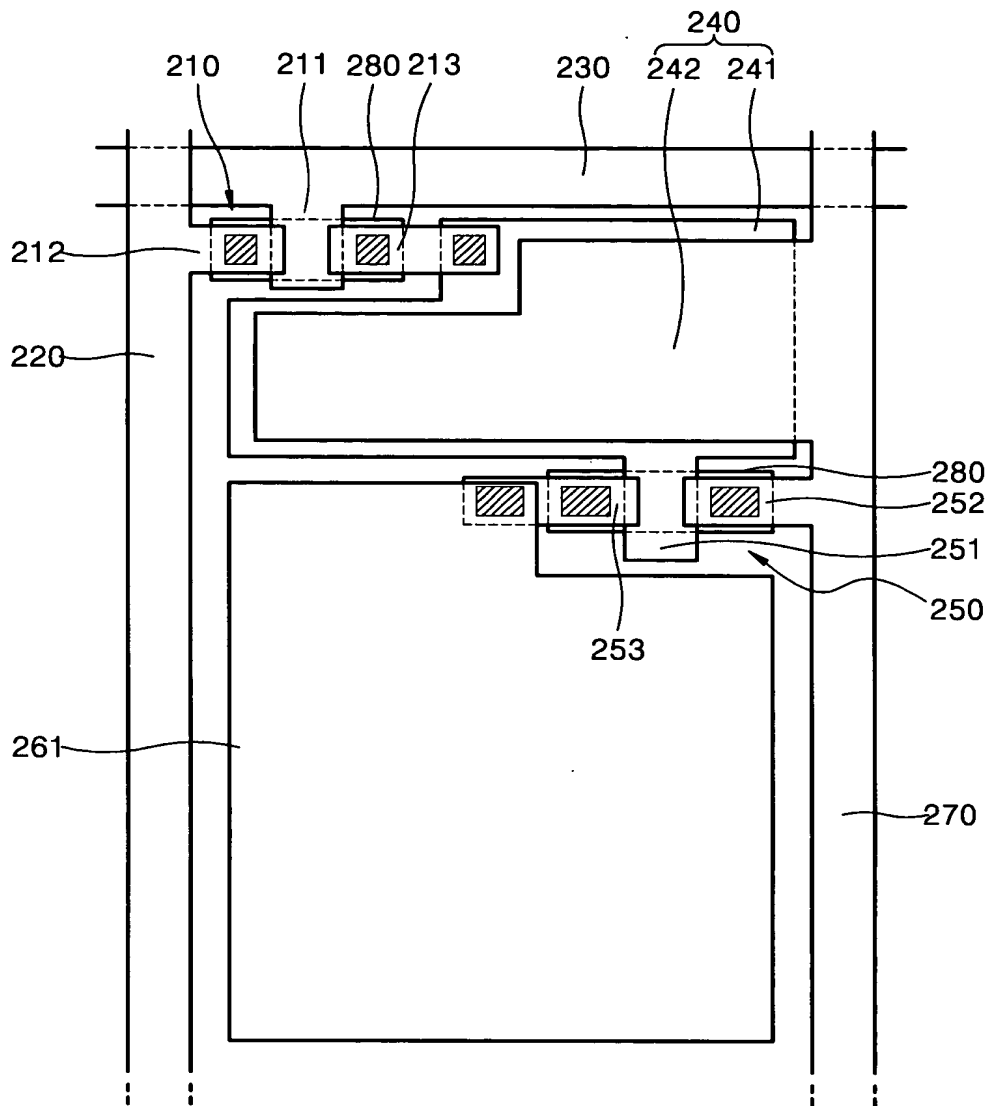
【도 8b】



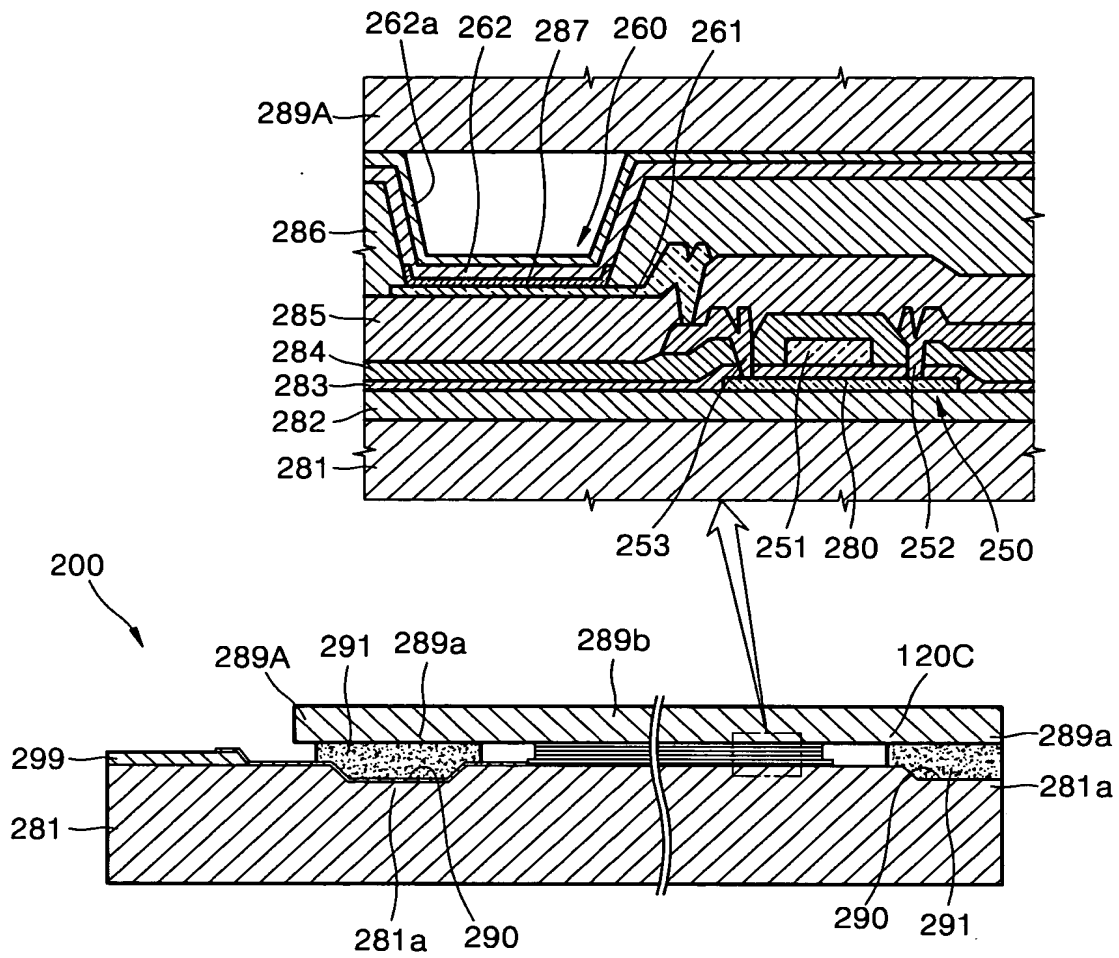
【도 9】



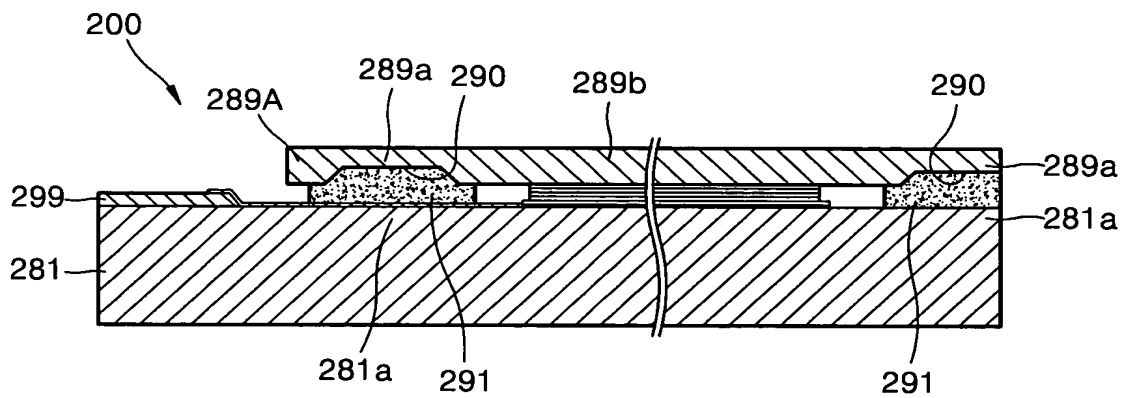
【도 10】



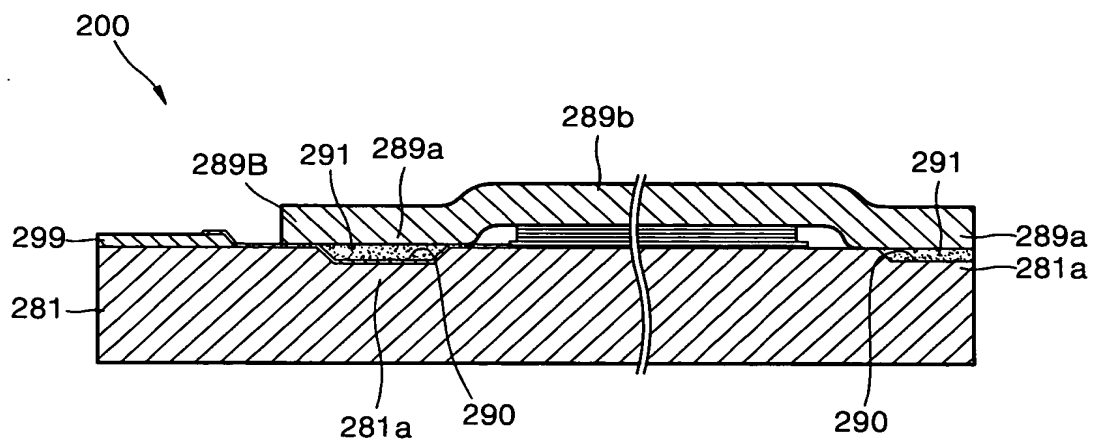
【도 11a】



【도 11b】



【도 12a】



【도 12b】

